



PCT/FR 03 / 02522

REC'D 14 NOV 2003

WIPO

PCT

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 19 AOUT 2003

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

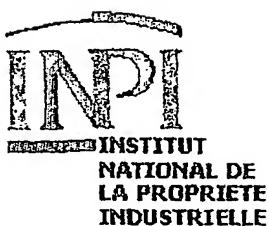
DOCUMENT DE PRIORITÉ

PRÉSENTÉ OU TRANSMIS
CONFORMÉMENT À LA
RÈGLE 17.1.a) OU b)

INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

SIEGE
26 bis, rue de Saint Petersburg
75800 PARIS cedex 08
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23
www.inpi.fr

BEST AVAILABLE COPY



26bis, rue de Saint-Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08
Téléphone: 01 53.04.53.04 Télécopie: 01.42.94.86.54

BREVET D'INVENTION

Code de la propriété intellectuelle-livreVI

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE

DATE DE REMISE DES PIÈCES: 14 août 2002 N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL: 0210345 DÉPARTEMENT DE DÉPÔT: 75 DATE DE DÉPÔT: 14 AOUT 2002	Christian Norbert Marie SCHMIT Cabinet Christian SCHMIT et Associés 8, place du Ponceau 95000 CERGY France
Vos références pour ce dossier: 10754 FR	

1 NATURE DE LA DEMANDE

Demande de brevet

2 TITRE DE L'INVENTION

Machine électrique tournante à double excitation autorisant un défluxage modulable

3 DECLARATION DE PRIORITE OU REQUÊTE
DU BENEFICE DE LA DATE DE DEPOT D'UNE
DEMANDE ANTERIEURE FRANCAISE

Pays ou organisation Date N°

4-1 DEMANDEUR

Nom	VALEO EQUIPEMENTS ELECTRIQUES MOTEUR
Rue	2, rue André Boulle
Code postal et ville	94000 CRETEIL
Pays	France
Nationalité	France
Forme juridique	Société par actions simplifiée
N° SIREN	955 500 293
N° de téléphone	01 34 48 31 43
N° de télécopie	01 30 37 63 69
Courrier électronique	pascal.leteinturier@valeo.com

5A MANDATAIRE

Nom	SCHMIT
Prénom	Christian Norbert Marie
Qualité	CPI: 92 1225
Cabinet ou Société	Cabinet Christian SCHMIT et Associés
Rue	8, place du Ponceau
Code postal et ville	95000 CERGY
N° de téléphone	01 30 73 84 14
N° de télécopie	01 30 73 84 49
Courrier électronique	info@schmit-associes.com

6 DOCUMENTS ET FICHIERS JOINTS

	Fichier électronique	Pages	Détails
Description	desc.pdf	10	
Revendications	V	2	11
Dessins	V	3	3 fig., 3 ex.
Abrégé	V	1	
Figure d'abrégué	V	1	fig. 2; 2 ex.
Désignation d'inventeurs			
Listage de séquences			
Rapport de recherche			

1er dépôt

7 MODE DE PAIEMENT

Mode de paiement	Virement bancaire
Remboursement à effectuer sur le compte n°	2769

8 RAPPORT DE RECHERCHE

Etablissement immédiat

9 REDEVANCES JOINTES	Devise	Taux	Quantité	Montant à payer
062 Dépôt	EURO	35.00	1.00	35.00
063 Rapport de recherche (R.R.)	EURO	320.00	1.00	320.00
068 Revendication à partir de la 11ème	EURO	15.00	1.00	15.00
Total à acquitter	EURO			370.00

10 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE

Signé par

Christian Norbert Marie SCHMIT

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire.
 Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.

Machine électrique tournante à double excitation autorisant un défluxage modulable

Domaine de l'invention

5 L'invention concerne une machine électrique tournante à double excitation permettant un défluxage modulable, c'est-à-dire un contrôle de la puissance fournie par la machine non nécessairement maximale. Cette machine électrique tournante peut être un alternateur ou un alterno-démarreur pour véhicule automobile.

10 D'une manière générale, l'invention trouve des applications dans tous les domaines nécessitant la génération d'électricité et, en particulier, dans le domaine de l'automobile pour générer l'électricité au réseau de bord des véhicules à moteur thermique ou des véhicules hybrides.

Etat de la technique

15 Les alternateurs monophasés ou polyphasés ainsi que les alterno-démarreurs de véhicules automobiles comportent généralement un stator à l'intérieur duquel tourne un rotor pourvu d'un bobinage d'excitation. Ce bobinage est généralement alimenté par des balais en contact avec deux bagues collectrices prévues sur une partie en saillie de l'arbre du rotor.

20 Dans la plupart des alternateurs et des alterno-démarreurs, le champ d'excitation du rotor est réalisé par des bobines d'excitation alimentées par un pont de diodes. L'alimentation de ces bobines d'excitation permet d'obtenir des flux magnétiques, chaque bobine créant un pôle nord ou un pôle sud, c'est-à-dire un flux sortant ou un flux entrant. Ces flux magnétiques 25 permettent de générer une puissance dans la machine. Or, avec un tel rotor, la puissance produite est nulle lorsque le courant d'excitation est nul.

30 Pour obtenir une puissance maximale, il est connu de réaliser les champs d'excitation du rotor avec des aimants permanents. L'avantage de cette machine est l'absence de balais et de bagues collectives. Par contre, cette machine nécessite une électronique de commande importante et, en particulier, un pont de transistors à MOSFETS, ce qui entraîne un coût de fabrication de la machine élevé pour pouvoir fournir des puissances intermédiaires inférieures à la puissance maximale.

35 Des machines électriques tournantes permettent de résoudre les problèmes des techniques évoquées précédemment. Ces machines

comportent des rotors comprenant à la fois des aimants permanents et des bobinages, ou bobines, d'excitation. On parle alors d'excitation mixte ou encore de double excitation. De tels rotors, mis en place sur des machines ayant des nombres de pôles élevés, permettent d'augmenter les rendements 5 obtenus avec les machines précédentes. Ils permettent aussi de diminuer, voir d'annuler, le flux des aimants et, par conséquent, l'intensité produite par la machine.

Une telle machine à double excitation est décrite dans le brevet EP-A-0 707 374. Dans cette machine, le courant délivré est contrôlé, à l'aide de 10 moyens de commutation, au niveau des bobinages d'excitation. Ces moyens de commutation permettant d'inverser sélectivement le sens de l'excitation des bobinages afin de diminuer ou d'annuler le flux des aimants. Ces moyens de commutation consistent en un pont de commutation à semi-conducteurs, appelé pont en H. Un tel pont en H présente l'inconvénient de 15 présenter un coût élevé.

Pour résoudre ce problème de coût, une machine a été réalisée dans laquelle la régulation du courant délivré s'effectue en jouant sur une excitation par bobine qui s'effectue de manière unidirectionnelle et, en particulier, en faisant varier l'excitation par les bobines entre une valeur 20 essentiellement nulle et une valeur maximale qui permet de délivrer respectivement une énergie limitée, voire nulle, et une énergie maximale. Une telle machine est décrite dans la demande de brevet EP-A-0 942 510 déposée au nom de la demanderesse.

Une de ces machines est du type triphasé ; ainsi le rotor comporte 25 douze pôles et le stator trente-six pôles. Dans cette machine, le stator comporte au moins un bobinage d'induit logé dans au moins une paire d'encoches et le rotor comporte des moyens permettant d'établir sélectivement des circuits magnétiques fermés passant autour des bobinages d'induits. Ces moyens comportent selon un premier mode de 30 réalisation au moins deux aimants permanents d'excitation à flux orthoradial qui établissent deux flux magnétiques ayant, selon la direction de déplacement du rotor, des composantes de sens opposé. Entre chaque paire d'aimants successifs est placé un bobinage d'excitation apte à engendrer de façon réglable deux composantes de flux pouvant s'opposer aux flux 35 engendrés par les aimants. Les brins de bobinage sont logés dans des

5 encoches s'étendant chacune entre deux pôles successifs de rotor. Autrement dit, dans la machine décrite dans ce document, les pôles du rotor sont constitués de façon alternative par des aimants et par des bobinages. Ainsi, dans cette machine, un bobinage d'excitation est placé entre deux aimants de même pôle.

10 On a représenté, sur la figure 1a, un second mode de réalisation de rotor à double excitation comprenant dans ce cas des aimants surfaciques à flux radial. Ce rotor comporte douze pôles 1 à 12, dont trois pôles à aimants 1, 5 et 9, trois pôles à bobinages d'excitation 3, 7 et 11 et six pôles à 15 réluctance 2, 4, 6, 8, 10 et 12. Les pôles à réluctance sont les pôles intermédiaires par lesquels circulent les flux émis par les aimants. Les pôles bobinés d'excitation consistent en deux encoches entre lesquelles est bobiné par exemple un fil de cuivre formant une bobine d'excitation. Lorsqu'ils ne sont pas excités, les bobinages réagissent comme des pôles à 20 réluctance, c'est-à-dire qu'ils n'ont aucun effet sur le sens du flux magnétique émis par les aimants. Dans ce cas, les polarités observées dans le rotor sont celles notées sur la figure 1, à savoir S pour les pôles à aimants et N pour les autres pôles (avec S pour sud et N pour nord). On obtient ainsi, lorsque les 25 bobinages de la machine ne sont pas excités, des motifs appelés motifs élémentaires qui sont SNNN-SNNN SNNN pour une machine à 12 pôles. Ainsi lorsque la machine n'est pas excitée, chaque aimant produit deux flux F3 qui se répartissent chacun en deux flux F1 et F2 vers, d'une part, les pôles reluctants 2, 4, 6, 8, 10 et 12 et d'autre part vers les pôles bobinés 3 – 7 et 11 non excités et se comportant comme des pôles reluctants.

25 Lorsque les bobinages d'excitation sont excités, figure 1b, alors ils engendrent chacun un flux, qui s'oppose à la propagation des lignes de flux F2 des aimants vers les pôles qui sont situés entre les deux brins d'un même bobinage tandis que ce flux, créé par les bobinages renforce au contraire le flux qui va se diriger de chaque aimant vers chacun des pôles reluctants qui 30 encadrent chaque pôle ou aimant. On comprend ainsi que, lorsque les bobinages sont excités, ils présentent un pôle sud alors qu'ils présentaient un pôle nord lorsqu'ils n'étaient pas excités et inversement. Les pôles du rotor vont donc adopter une configuration NSNSNSNSNS qui permet d'assurer un transfert d'énergie vers le stator qui croît progressivement avec 35 le courant d'excitation dans les bobinages.

Dans cette machine, comme dans toutes les machines à double excitation actuellement connues, le calibrage est déterminé en fonction des aimants et, plus précisément, de la taille, du nombre et de l'emplacement des aimants dans la machine. Le calibrage (appelé lbase plus loin) est le niveau 5 de la puissance de base que peut fournir la machine uniquement avec les aimants, c'est-à-dire lorsque les bobinages ne sont pas excités. Une telle machine peut fournir, par exemple, une intensité de base de 45 ampères.

Lorsque les bobinages d'excitation sont excités dans un sens, par exemple positivement, alors l'intensité totale fournie par la machine 10 augmente de l'intensité fournie par les bobinages seuls. Si les bobinages fournissent, seuls, par exemple une intensité de 45 ampères, alors l'intensité totale fournie par la machine est des 90 ampères.

Lorsque l'alimentation des bobinages est inversée, comme représenté 15 à la figure 1c, c'est-à-dire lorsque les bobinages sont alimentés négativement, par exemple par l'intermédiaire d'un pont en H, alors la puissance totale de la machine diminue par rapport à la puissance fournie par les aimants seuls. Autrement dit, dans l'exemple précédent où les bobinages seuls fournissent une intensité de l'ordre de 45 ampères, la machine arrête de débiter du courant dès que les bobinages sont excités 20 négativement.

Cette caractéristique qui consiste à pouvoir contrôler la puissance fournie par la machine, s'appelle le défluxage. Ce défluxage peut être contrôlé en fonction de la vitesse de rotation du rotor. Dans la machine qui vient d'être décrite, l'intensité peut soit être diminuée nettement, soit être 25 annulée complètement, selon les valeurs de courant fournies par les aimants seuls et les bobinages seuls. Le défluxage est donc maximum. Ainsi la figure 1c montre les lignes de flux d'un rotor dans lequel le défluxage est maximum suite à une inversion de courant dans les bobines d'excitation. L'inversion de courant dans le pôle bobiné crée un pôle N fort qui annule le flux F1 du pôle 30 reluctant indiqué dans la figure 1a précédemment décrite. Ainsi, tous les pôles reluctants n'émettent plus de flux vers le stator. La configuration du rotor devient donc S N S N S N pour laquelle le défluxage est maximum car la somme des pôles S-N s'annule et tous les flux des pôles reluctants sont nuls.

35 Cette machine produit ainsi une puissance pouvant varier entre trois

niveaux de valeurs possibles :

- une puissance de base, produite par les aimants seuls,
- une puissance maximum, c'est-à-dire produite par les aimants plus le bobinage,

5 - une puissance nulle ou quasiment nulle, ce qui correspond à un défluxage maximum.

Cependant, en fonction des applications, il est intéressant de pouvoir disposer de différentes structures dont la puissance de base produite par les aimants seuls soit modulable.

10 Ainsi, le choix du nombre des aimants devient un critère important pour pouvoir fournir la puissance moyenne dont a besoin l'application à la vitesse moyenne souhaitée sans mettre du courant dans les bobines d'excitation afin d'optimiser le rendement.

Exposé de l'invention

15 L'invention a justement pour but de remédier aux problèmes de la machine décrite précédemment. Un but de l'invention est de proposer des structures de rotor à double excitation dont la puissance de base produite par les aimants seuls soit modulable. A cette fin, elle propose une machine électrique tournante, tel qu'un alternateur ou un alterno-démarreur pour 20 véhicule automobile, dans laquelle la puissance de base et le défluxage sont modulables. Pour cela, le rotor comporte des pôles à aimants et des pôles à bobinages d'excitation, placés de façon à réaliser un motif élémentaire particulier pouvant être reproduit plusieurs fois sur le rotor. En d'autres termes, dans l'invention, le nombre d'aimants et le nombre de bobinages 25 d'excitation ainsi que leurs emplacements respectifs et le nombre de motifs élémentaires sont modifiables en fonction de la puissance de base souhaitée dans la machine.

De façon plus précise, l'invention concerne une machine électrique tournante comportant un stator entourant un rotor, le stator comportant au 30 moins un bobinage d'induit et le rotor comportant des moyens pour sélectivement établir des circuits magnétiques fermés passant autour du bobinage d'induit, ces moyens comportant :

35 - des aimants permanents d'excitation aptes à établir des flux magnétiques ayant, selon la direction de déplacement du rotor, des composantes de sens opposés, et

- des bobinages d'excitation logés dans des encoches, pouvant ou non être excités et engendrer des composantes de flux pouvant s'opposer aux flux engendrés dans les aimants.

La machine de l'invention se caractérise par le fait que le nombre (Na) 5 d'aimants et le nombre (Nb) de bobinages d'excitation ainsi que la disposition des bobinages et des aimants les uns par rapport aux autres forment un motif élémentaire, ce motif élémentaire pouvant être répété un nombre (Nme) de fois, ces nombres Na d'aimants, Nb de bobinages et Nme de motifs élémentaires étant modifiables en fonction, d'une part, d'une intensité 10 de base souhaitée dans la machine, cette intensité de base étant déterminée lorsque les bobinages ne sont pas excités et, d'autre part, d'une intensité de modulation souhaitée dans la machine, cette intensité de modulation étant déterminée lorsque les bobinages sont excités.

Avantageusement, l'intensité de modulation est comprise dans un 15 intervalle compris entre $-I_b$ et $+I_b$, où I_b est l'intensité maximale fournie par les bobinages d'excitation seuls.

Brève description des figures

Les figures 1a à 1c, déjà décrites, représentent un exemple d'une machine à douze pôles selon l'art antérieur.

20 La figure 2 représente un premier exemple d'une machine à douze pôles selon l'invention.

La figure 3 représente un second exemple d'une machine à douze pôles selon l'invention.

Description détaillée de modes de réalisation de l'invention

25 L'invention concerne une machine électrique tournante à double excitation, dans laquelle il est possible de moduler la puissance de base émise par les aimants seuls ainsi que le défluxage.

30 La puissance de base est fournie par les aimants permanents seuls, c'est-à-dire lorsque les bobines d'excitation ne sont pas alimentées. Cette puissance de base correspond au calibrage de la machine. Elle dépend du nombre d'aimants dans la machine et aussi du positionnement des aimants dans le rotor(radial, orthoradial, etc.).

35 L'invention propose de moduler la puissance de base en jouant sur le nombre Na d'aimants, le nombre Nb de bobinages et un nombre Nme de motifs élémentaires. De préférence Na est plus grand ou égal à 1, Nb est

plus grand ou égal à 1, N_{me} est plus grand ou égal à 1 et le couple N_a , N_b est différent de 1,1. Un motif élémentaire est un ensemble d'aimants et de bobinages associés avec un ordre particulier et répartis sur la totalité ou sur une partie du contour du rotor. Un motif élémentaire peut être répétitif, c'est-à-dire qu'il peut être associé à un ou plusieurs autres motifs élémentaires identiques. Un motif élémentaire peut aussi être associé à un ou plusieurs autres motifs élémentaires différents.

La puissance de base I_{base} varie en fonction du nombre d'aimants N_a dans chaque motif élémentaire et du nombre N_{me} de motifs élémentaires sur 10 le contour du rotor. Ainsi, en modulant le nombre d'aimants dans un motif élémentaire et en modulant le nombre de motifs élémentaires, il est possible de faire varier l'intensité de base de la machine.

La puissance de modulation dépend du nombre de bobinages N_b et du nombre N_{me} de motifs élémentaires présents sur le contour du rotor. 15 Ainsi, en modulant le nombre de bobinages dans un motif élémentaire et en modulant le nombre de motifs élémentaires, il est possible de faire varier l'intensité de modulation de la machine. On comprend ainsi que plus le nombre de pôles du rotor est important, plus il y a de motifs élémentaires possibles et donc plus il y a de valeurs possibles pour l'intensité de base et 20 l'intensité de modulation.

Il est possible, selon l'invention d'associer plusieurs motifs élémentaires les uns aux autres, c'est-à-dire de placer plusieurs motifs élémentaires différents, ou semblables, les uns à côté des autres sur le contour du rotor. Ainsi selon l'invention, la configuration du rotor sera telle que le défluxage réalisé par les pôles bobinés sera partiel ou total.

Sur la figure 2, on a représenté un exemple de rotor selon l'invention. Ce rotor comporte douze pôles répartis selon deux motifs élémentaires, chaque motif élémentaire comportant deux pôles à aimants et un pôle bobiné. Au centre du rotor, on a représenté l'arbre de rotation 15.

30 Dans cet exemple, le rotor comporte deux motifs élémentaires $me1$ et $me2$. En d'autres termes, $N_{me} = 2$. Le motif élémentaire $me2$ comporte un premier pôle à aimant 30, suivi d'un premier pôle à réluctance 31, d'un second pôle à aimant 20, d'un second pôle à réluctance 21, d'un second pôle bobiné 22 et enfin d'un troisième pôle à réluctance 23. On a donc $N_a = 2$ et 35 $N_b = 1$. Les aimants sont orientés de façon à fournir une polarité Nord.

Lorsque les bobinages ne sont pas excités, les polarités du motif élémentaire sont : NSNSSS. Lorsque les bobinages sont excités, positivement ou négativement, on obtient alors la succession de pôles suivante : NSNSNS, le pôle bobiné passant d'une polarité sud à une polarité nord. Dans cet 5 exemple, les deux motifs me1 et me2 sont identiques, placés à la suite l'un de l'autre.

La figure 2 représente un premier exemple de réalisation de l'invention en mode défluxage. Ainsi, les pôles bobinés restent des pôles Sud et 10 génèrent un flux magnétique F_d de défluxage qui annule une partie du flux (F_s) émis par les aimants les plus proches de ce pôle bobiné.

Toutefois, ces pôles bobinés ne peuvent supprimer une autre partie 15 du flux (F_r) de ces mêmes aimants les plus proches des pôles bobinés. Le défluxage ne sera pas maximum mais la puissance résiduelle sera tout de même nettement inférieure à celle obtenue en l'absence d'alimentation des bobines d'excitation.

Ainsi selon ce premier mode de réalisation, le défluxage partiel est obtenu par un agencement du rotor en sorte que certains aimants ne puissent être défluxés par aucune des bobines du rotor alimentées en inverse à cause par exemple de leur éloignement. Ces aimants lointains ne 20 peuvent être atteints par les pôles bobinés, ou partiellement atteints en sorte qu'il subsiste un flux magnétique résiduel F_r plus faible que le flux de base émis par la totalité des aimants en l'absence d'excitation.

Une telle machine ne réalisera pas un défluxage total par l'intermédiaire des bobines d'excitation et trouvera avantageusement des 25 applications dans lesquelles on utilise très souvent environ 2/3 de la puissance maximale de la machine correspondant à une excitation quasi nulle pour cette puissance.

Sur la figure 3, on a représenté un second exemple d'un rotor selon l'invention. Ce rotor comporte douze pôles répartis en deux motifs 30 élémentaires me3 et me4, comprenant chacun un pôle à aimant et deux pôles bobinés. Ainsi, dans cet exemple, on a $N_a = 1$, $N_b = 2$ et $N_{me} = 2$. Le motif élémentaire me3 comporte d'abord un pôle à aimant 40, suivi d'un premier pôle à réductance 41, puis d'un premier pôle bobiné 42, d'un second pôle à réductance 43, d'un second pôle bobiné 44 et d'un troisième pôle à 35 réductance 45.

Le motif me4 est identique au motif me3 qui vient d'être décrit.

Lorsque les bobinages ne sont pas excités, les polarités du motif élémentaire sont :NSSSSS. Lorsque tous les bobinages sont excités, les polarités deviennent : NSNSNS.

5 Dans cet exemple, le nombre d'aimants Na est inférieur au nombre de bobinages Nb. Cet exemple de réalisation illustre un autre moyen de réaliser un défluxage partiel alors que tous les aimants peuvent être soumis complètement au flux de défluxage des pôles bobinés.

En l'absence d'excitation, la configuration du rotor est
10 NSSSSSNSSSSS pour un rotor à douze pôles.

En mode défluxage, la configuration du rotor devient N_SNS_N_SNS_ car sous l'influence des pôles bobinés en inverse :

- les pôles reluctants 43 et 49 de la figure 3 s'inversent,
- les pôles reluctants 51 – 41 – 45 et 46 ne sont plus magnétiquement

15 opérationnels.

Comme expliqué précédemment, il est possible, dans certaines applications, de combiner plusieurs motifs élémentaires ensemble. Il est possible, par exemple, de placer me1 et me3 côte-à-côte sur le contour du rotor.

20 Dans les exemples des figures 2 et 3, les aimants fournissent une polarité Nord. Toutes les polarités de ces deux exemples peuvent être inversées en modifiant le sens des aimants de façon à ce qu'ils aient une polarité Sud.

En modulant le nombre de pôles sur le rotor, on peut modifier la
25 vitesse d'amorçage et en modulant les nombres Na d'aimants, Nb de bobinages et Nme de motifs, on peut obtenir un défluxage partiel du rotor.

Toutes ces modulations peuvent être faites en fonction de critères prédefinis comme le type de moteur à alimenter, le nombre d'équipements du véhicule, les sécurités désirées (non surchauffe de la batterie, etc.).

30 Ces modulations peuvent aussi être faites en fonction de l'encombrement du rotor. En effet, dans certains cas où l'encombrement du rotor est limité, il n'est pas possible d'avoir, par exemple, seize pôles mais uniquement douze voire moins ; dans ce cas il est intéressant d'avoir plus d'aimants que de bobinages ou une répartition particulière des aimants et 35 des bobinages, car un bobinage prend plus de place qu'un aimant. Par

contre, un aimant a un coût de revient plus élevé qu'un bobinage. Par conséquent, plus l'on met d'aimants dans un motif élémentaire et plus le rotor a un coût de revient élevé.

Il peut subsister un flux résiduel (F_r) provenant des aimants non soumis à l'influence du flux magnétique (F_d) de défluxage produit par les bobines d'excitation. De préférence, pour obtenir un meilleur défluxage on n'alimente pas simultanément toutes les bobines de la figure 3. En particulier, on alimente une bobine sur deux. Ainsi, il est possible d'ajuster le défluxage à l'application, ce défluxage pouvant être total ou partiel.

10 Selon un autre mode de réalisation, on rajoute une succession adéquate de couple d'aimants N-S à un motif élémentaire unique et dans ce cas des aimants peuvent être consécutifs et former un macro motif comportant à la suite directe l'un de l'autre un aimant N (ou S), un aimant S (ou N) et un motif élémentaire. Ou bien entre deux motifs élémentaires consécutifs on insère une succession adéquate de couple d'aimants N-S ou S-N. Dans un autre mode, au sein d'un motif élémentaire, deux aimants consécutifs sont séparés par au moins un pôle reluctantly.

15

REVENDICATIONS

1 - Machine électrique tournante comportant un stator entourant un rotor, le stator comportant au moins un bobinage d'induit et le rotor comportant des moyens pour sélectivement établir des circuits magnétiques fermés passant autour du bobinage d'induit, ces moyens comportant :

5 - des aimants permanents d'excitation (20, 24, 26, 30) aptes à établir des flux magnétiques,

- des bobinages d'excitation (22,28) logés dans des encoches,

10 pouvant ou non être excités et engendrer des composantes de flux pouvant s'opposer aux flux engendrés dans les aimants,

caractérisée en ce que le nombre Na d'aimants et le nombre Nb de bobinages d'excitation ainsi que la disposition des bobinages et des aimants les uns par rapport aux autres forment un motif élémentaire (me), ce motif

15 élémentaire pouvant être répété un nombre Nme de fois, ces nombres Na d'aimants, Nb de bobinages et Nme de motifs élémentaires étant agencés de manière à obtenir un défluxage partiel du rotor.

2 - Machine électrique tournante selon la revendication 1, caractérisée en ce que Na est plus grand ou égal à 1, en ce que Nb est plus grand ou égal à 1, en ce que Nme est plus grand ou égal à 1 et en ce que le couple Na, Nb est différent de 1,1.

20 3 - Machine électrique tournante selon l'une des revendications 1 à 2, caractérisée en ce qu'elle comporte une succession adéquate de couple d'aimants N-S à un motif élémentaire unique.

25 4 - Machine électrique tournante selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce qu'elle comporte, entre deux motifs élémentaires consécutifs, une succession adéquate de couple d'aimants N-S ou S-N.

30 5 - Machine électrique tournante selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisée en ce qu'elle comporte, au sein d'un motif élémentaire, deux aimants consécutifs séparés par au moins un pôle reluctant.

35 6 - Machine électrique tournante selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que les Nb bobinages ne sont pas tous excités simultanément.

7 - Machine électrique tournante selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que l'intensité de modulation ($Imod$) est comprise dans un

intervalle entre $-I_b$ et $+I_b$, où I_b est l'intensité maximale fournie par les Nb bobinages.

8 - Machine électrique tournante selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisée en ce que plusieurs motifs élémentaires peuvent être associés 5 les uns aux autres.

9 - Machine électrique tournante selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisée en ce qu'elle est un alternateur ou un alterno-démarreur de véhicule.

10 - Machine électrique tournante selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisée en ce que les motifs élémentaires peuvent être différents.

11 - Machine électrique tournante selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisée en ce qu'il subsiste un flux résiduel (F_r) provenant des aimants non soumis à l'influence du flux magnétique (F_d) de défluxage produit par les bobines d'excitation.

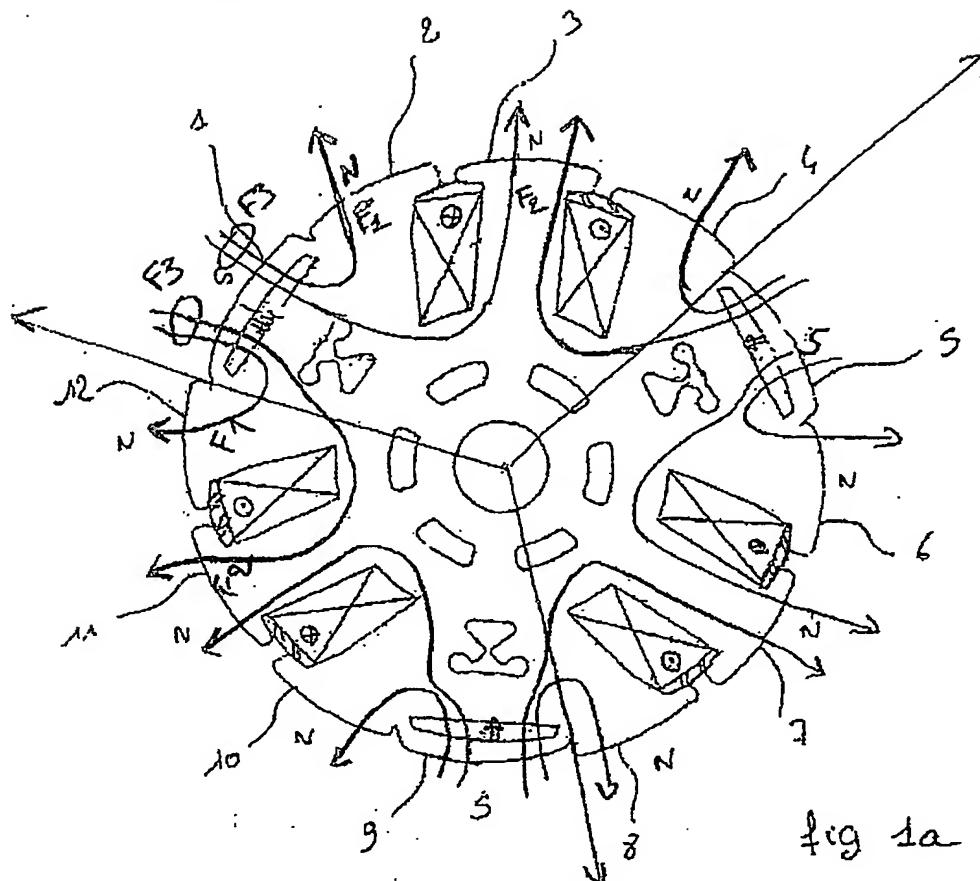


fig 1a

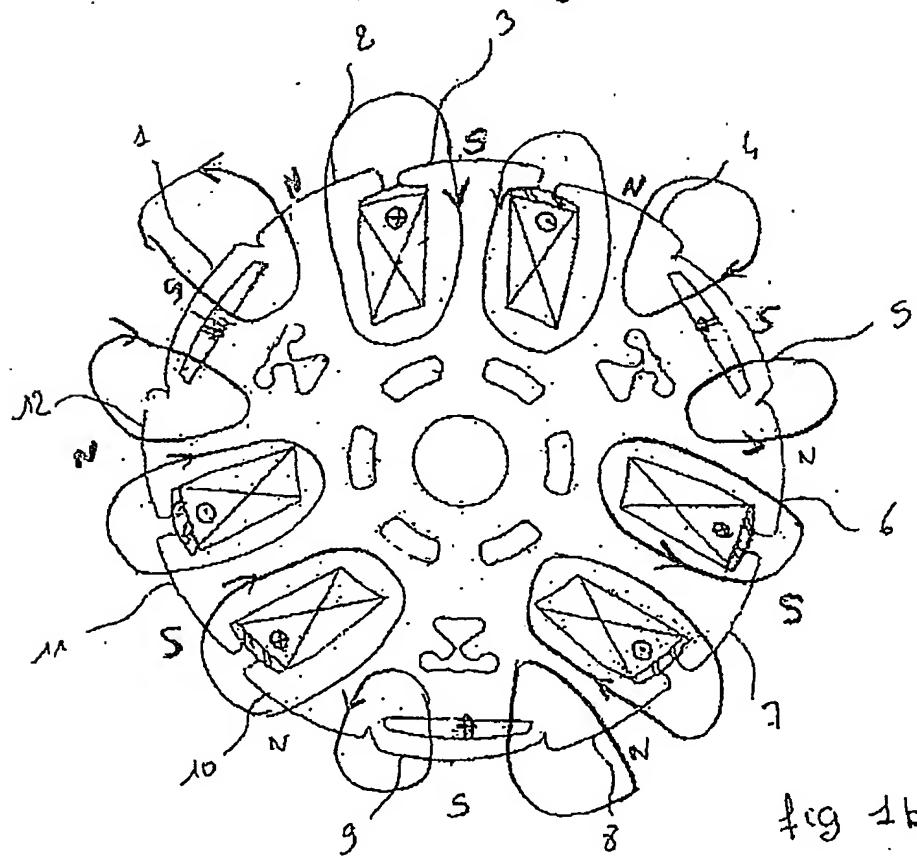


Fig 1b

1/3

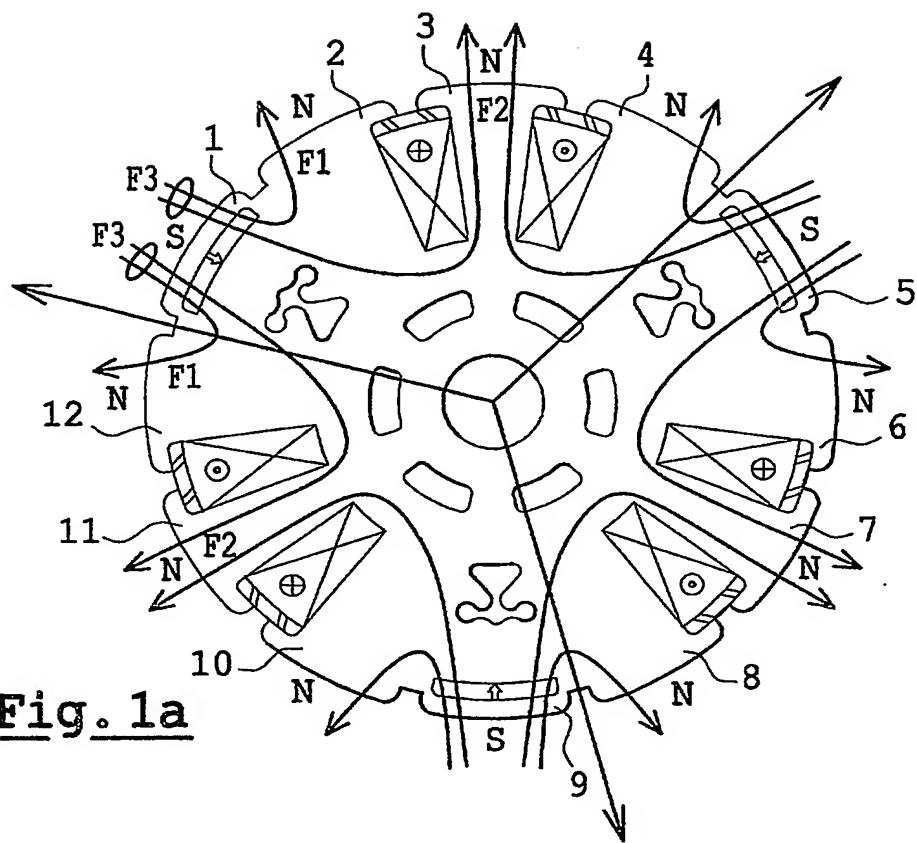


Fig. 1a

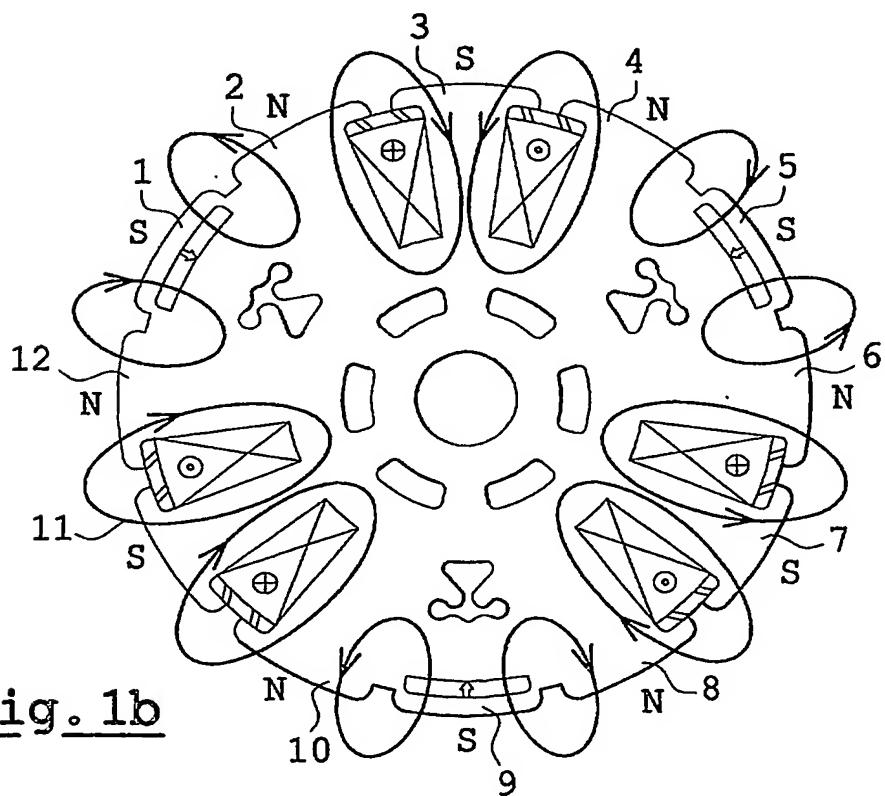
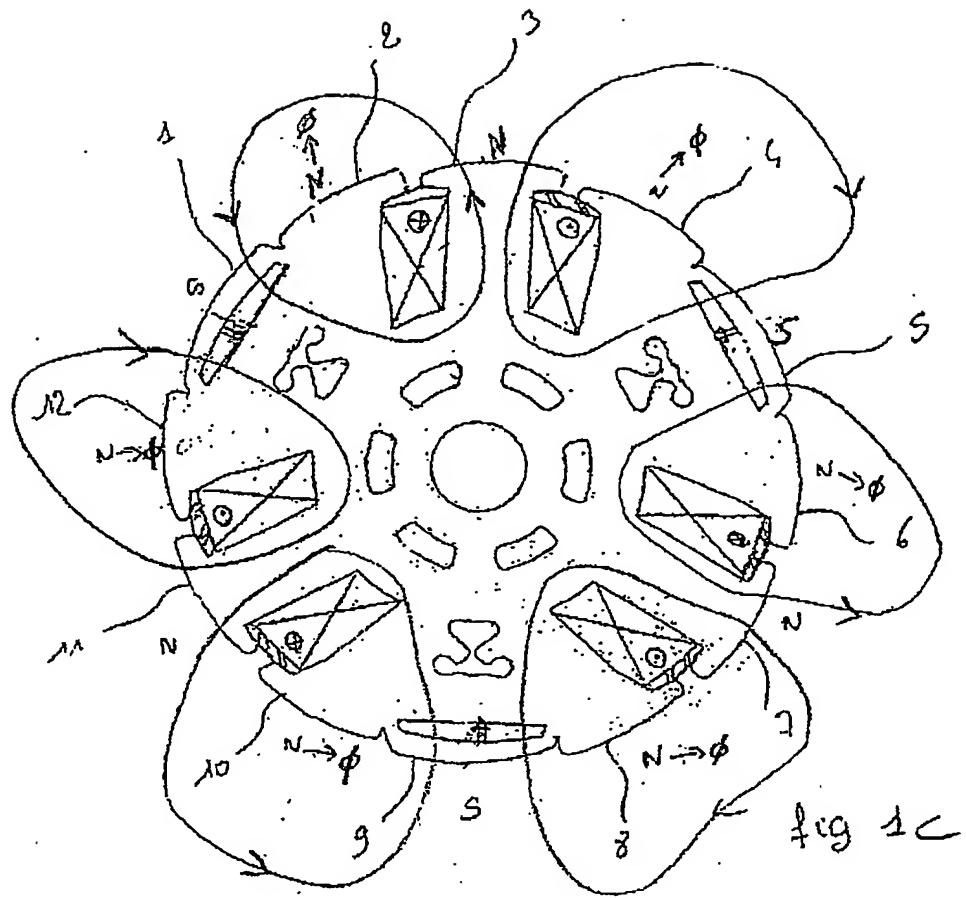
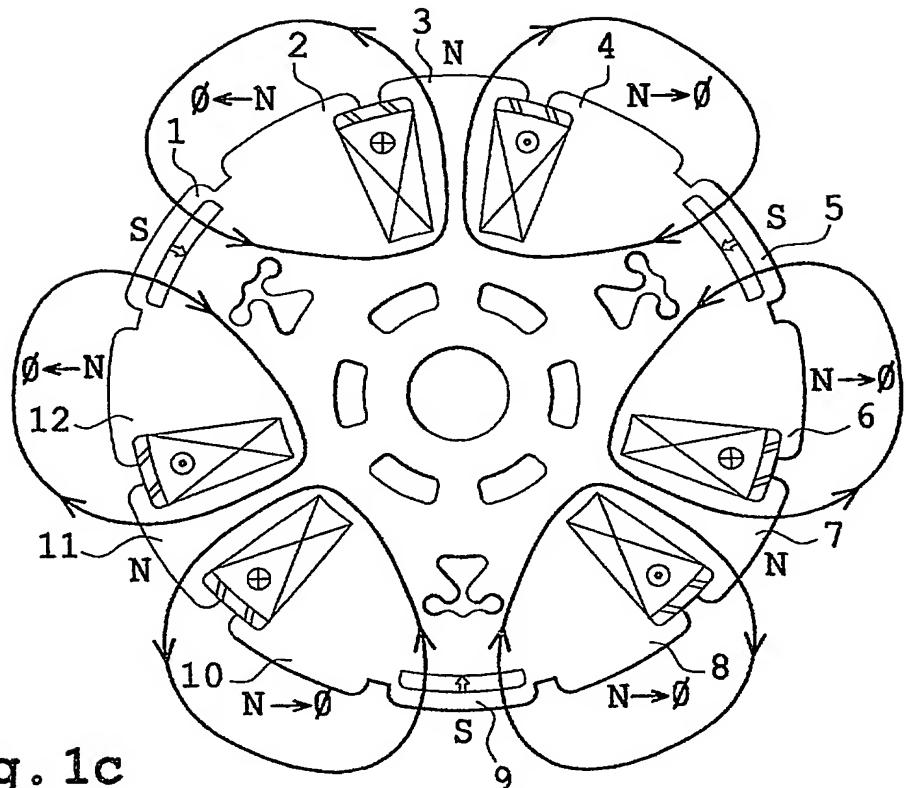
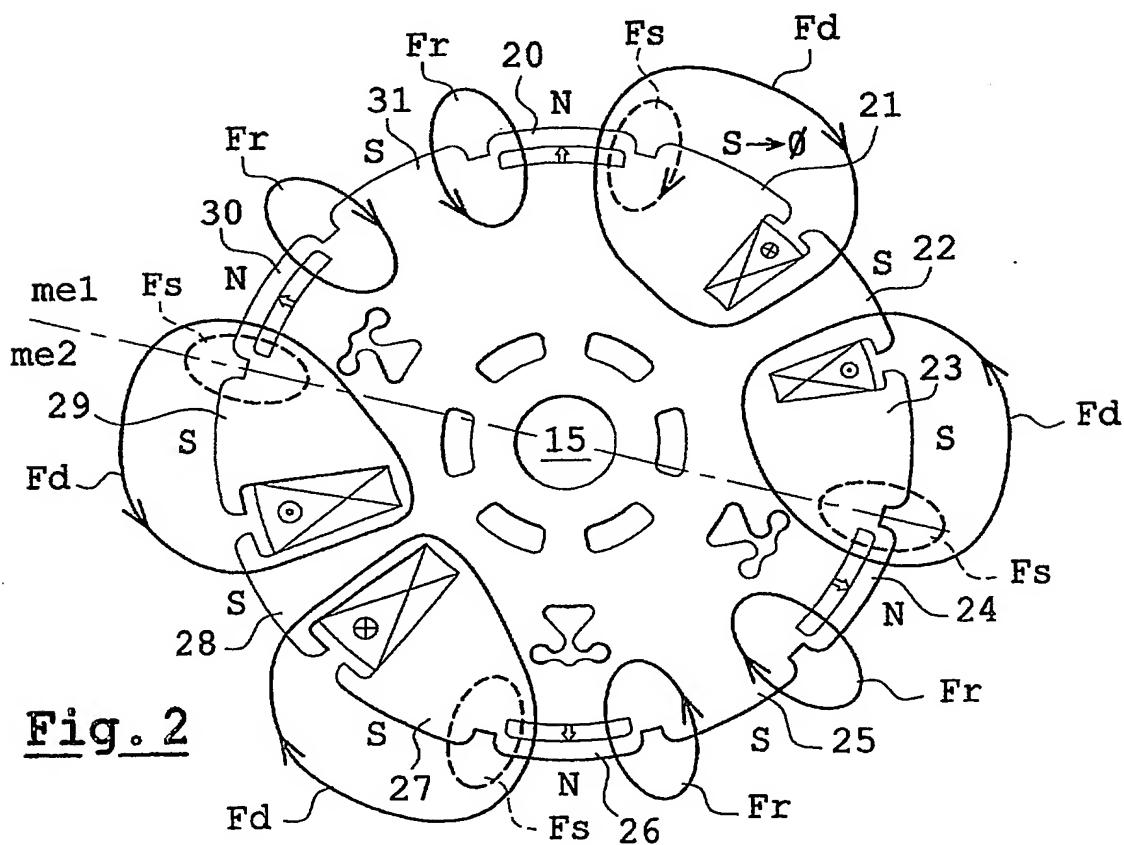
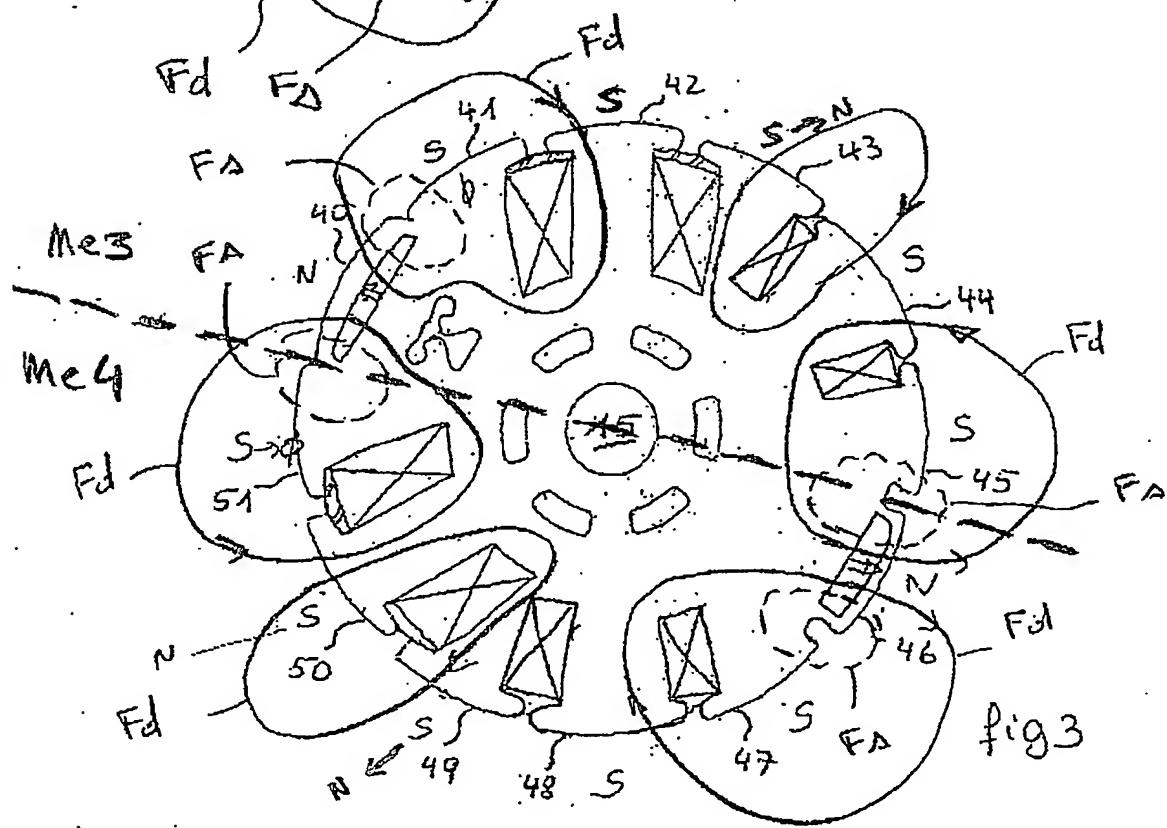
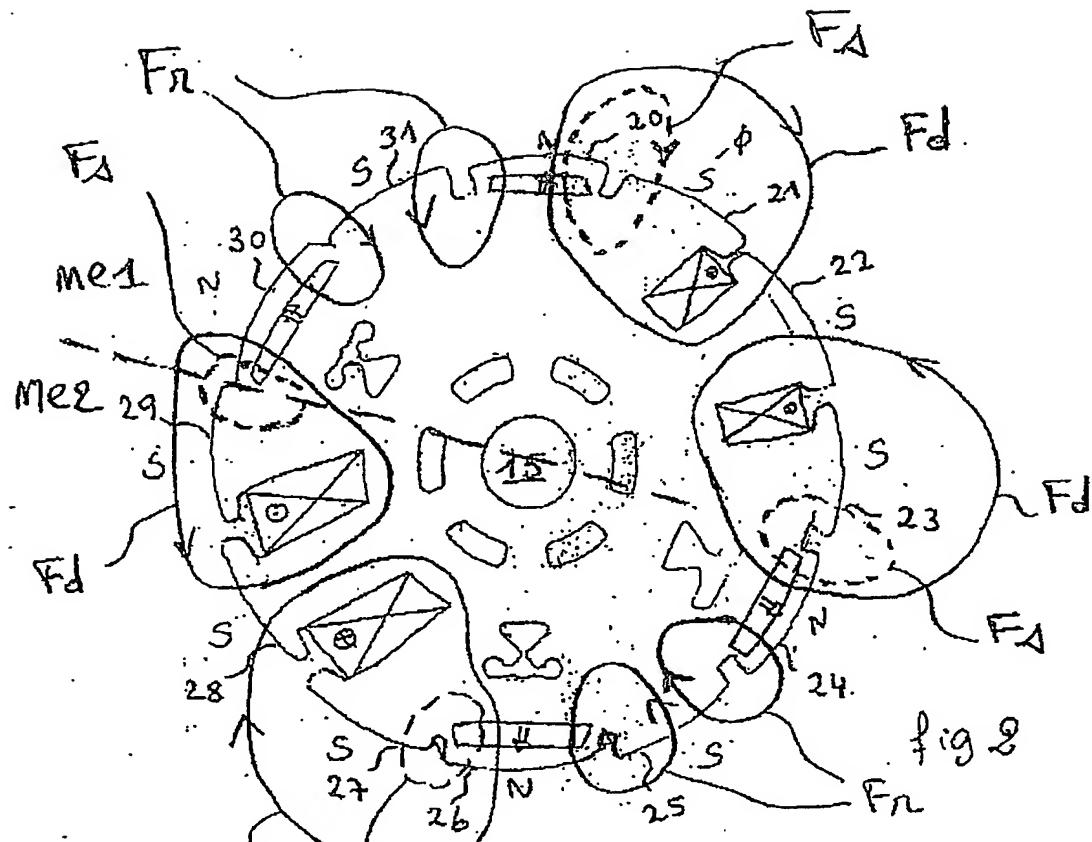


Fig. 1b



2/3

**Fig. 1c****Fig. 2**



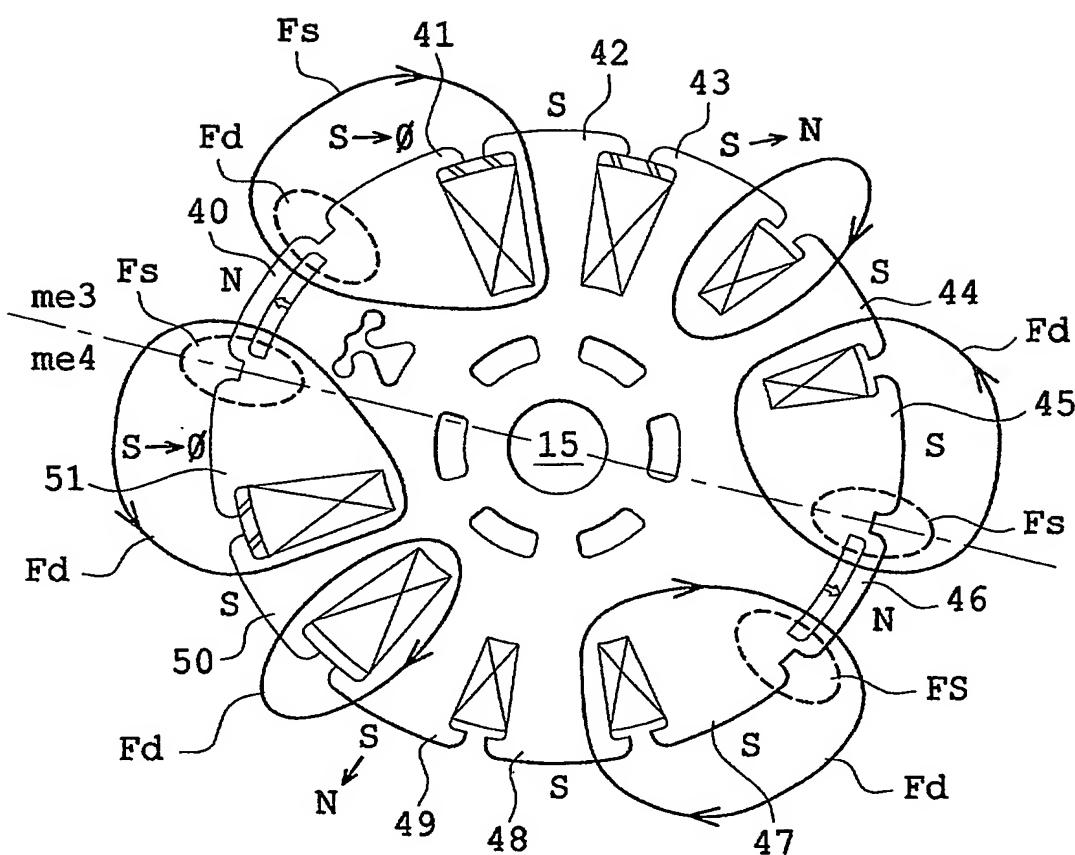


Fig. 3

BREVET D'INVENTION

Désignation de l'inventeur

nos références pour ce dossier	10754 FR 02/1034
1° D'ENREGISTREMENT NATIONAL	
INTRE DE L'INVENTION	Machine électrique tournante à double excitation autorisant un défluxage modulable
LE(S) DEMANDEUR(S) OU LE(S) MANDATAIRE(S):	Christian Norbert Marie SCHMIT
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S):	
Inventeur 1	
Nom	AKEMAKOU
Prénoms	Antoine Dokou
Rue	Domicilié Cabinet Christian SCHMIT et Associés 8, place du Ponceau
Code postal et ville	95000 CERGY
Société d'appartenance	
DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE	
Signé par:	Christian Norbert Marie SCHMIT 
Date	14 août 2002

n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire. Garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning these documents will not correct the image
problems checked, please do not report these problems to
the IFW Image Problem Mailbox.**